

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15,

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt: **88403066.9**

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>: **F 42 B 15/033**  
**F 42 B 13/50**

(22) Date de dépôt: **05.12.88**

(30) Priorité: **11.12.87 FR 8717286**

(43) Date de publication de la demande:  
**28.06.89 Bulletin 89/26**

(84) Etats contractants désignés:  
**BE CH DE GB LI SE**

(71) Demandeur: **THOMSON-BRANDT ARMEMENTS**  
**Tour Chenonceaux 204, rond-point du Pont de Sèvres**  
**F-92516 Boulogne-Billancourt (FR)**

(72) Inventeur: **Arnaud, Philippe**  
**THOMSON-CSF SCPI 19, avenue de Messine**  
**F-75008 Paris (FR)**

**Winaver, André**  
**THOMSON-CSF SCPI 19, avenue de Messine**  
**F-75008 Paris (FR)**

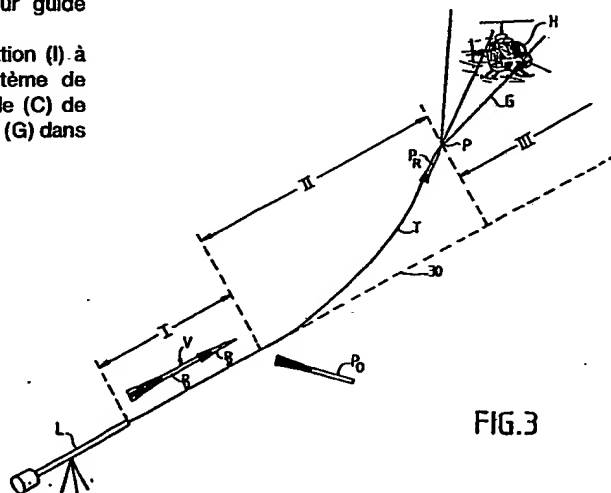
**Tron, Henri**  
**THOMSON-CSF SCPI 19, avenue de Messine**  
**F-75008 Paris (FR)**

(74) Mandataire: **Benoit, Monique et al**  
**THOMSON-CSF SCPI**  
**F-92045 PARIS LA DEFENSE CEDEX 67 (FR)**

(54) **Vecteur guidé sol-air à sous-projectiles.**

(57) La présente invention a pour objet un vecteur guidé destiné à l'interception de cibles aériennes.

Le vecteur est guidé, après une phase d'accélération (I) à l'aide d'un propulseur (P<sub>0</sub>) larguable, par un système de pilotage pyrotechnique (P<sub>1</sub>) et comporte un ensemble (C) de sous-projectiles non guidés, qui sont largués en gerbe (G) dans le voisinage de la cible (H).



**FIG.3**

Des ripti n

## VECTEUR GUIDE SOL-AIR A SOUS-PROJECTILES

La présente invention a pour objet un vecteur guidé destiné à l'interception d cibles aériennes et qui comporte des sous-projectiles.

Ainsi qu'il est connu, l'interception d'une cible aérienne est rendue difficile notamment par le fait que le guidage doit s'effectuer en trois dimensions et que la vitesse des cibles est grande ; le guidage nécessaire pour amener le vecteur en impact sur la cible est donc délicat à réaliser. Différentes solutions sont connues à cet effet, qui utilisent des dispositifs mécaniques et/ou électroniques sophistiqués pour le guidage à l'impact sur la cible ; pour améliorer la probabilité de destruction de la cible, des dispositifs du type fusée de proximité sont prévus, qui permettent l'explosion de la charge emportée par le vecteur quand, à défaut d'impact sur la cible, elle passe dans son environnement immédiat. Ces différents dispositifs présentent le double inconvénient d'être fragiles et de coût élevé.

Le but de la présente invention est de simplifier le système de guidage afin d'abaisser le coût du vecteur et d'augmenter sa disponibilité.

A cet effet, le vecteur est guidé par un système d'impulseurs pyrotechniques et comporte un ensemble de sous-projectiles non guidés, qui sont largués en gerbe dans le voisinage de la cible.

Plus précisément, l'invention a pour objet un vecteur guidé sol-air à sous-projectiles tel que défini à la revendication 1.

D'autres objets, caractéristiques et résultats de l'invention ressortiront de la description suivante, donnée à titre d'exemple non limitatif et illustrée par les figures annexées, qui représentent :

- la figure 1, un schéma d'un mode de réalisation du vecteur selon l'invention ;
- la figure 2, un schéma d'un mode de réalisation du projectile constituant la tête du vecteur selon l'invention ;
- la figure 3, un schéma illustrant le fonctionnement du vecteur selon l'invention.

Sur ces différentes figures, les mêmes références se rapportent aux mêmes éléments.

La figure 1 représente donc de façon schématique un mode de réalisation du vecteur selon l'invention.

Ce vecteur, repéré globalement V, comporte deux parties : une partie repérée P<sub>R</sub>, formant la tête du vecteur et appelée projectile, et une partie repérée P<sub>0</sub>, utilisée comme propulseur du vecteur.

La partie propulseur P<sub>0</sub> comporte essentiellement une enveloppe 10 sensiblement cylindrique, dans laquelle sont disposés des moyens moteur, et un empennage 11 assurant la stabilité du vecteur. Les moyens moteurs sont par exemple constitués comme décrit dans la demande de brevet français n° 2.567.197 au nom de BRANDT-ARMELEMENTS. Un récepteur pour les ordres venant du sol, repéré 12, est disposé par exemple sur l'une des ailettes de l'empennage 11 ; il peut être constitué par une antenne.

Un mode de réalisation de la partie projectile P<sub>R</sub> du vecteur selon l'invention est représentée sur la

figure 2.

Le projectile P<sub>R</sub> se subdivise en deux segments : l'un, repéré C, forme la tête du projectile et contient des sous-projectiles ; l'autre, repéré P<sub>1</sub>, est utilisé pour le guidage du projectile. Le projectile P<sub>R</sub> comporte également un empennage, repéré 21, sur lequel on a par exemple disposé un récepteur d'ordres 22 qui peut, comme précédemment, être constitué par une antenne.

Les sous-projectiles de la tête C peuvent être du type flèche à énergie cinétique ou du type à charge explosive.

Les moyens de guidage P<sub>1</sub> sont des moyens pyrotechniques utilisant par exemple un barillet d'impulseurs pyrotechniques disposé dans la section avant, repérée 23, du segment P<sub>1</sub>. Un tel système de guidage est par exemple décrit dans la demande de brevet français n° 2.469.345 au nom de THOMSON BRANDT. La section arrière du même segment P<sub>1</sub>, repérée 24, contient des dispositifs électroniques, des servitudes et des réservoirs d'énergie nécessaires à la commande du vecteur V, à réception des ordres provenant du sol.

Le fonctionnement du vecteur selon l'invention est illustré sur la figure 3.

Le vecteur V est lancé à l'aide de moyens de lancement L selon une ligne de visée 30 pour l'interception d'une cible aérienne mobile H, telle qu'un hélicoptère. Les moyens de lancement peuvent ou non conférer au vecteur V une vitesse initiale ; dans le premier cas, ils peuvent être constitués par exemple par un canon du type canon sans recul. De tels dispositifs sont par exemple décrits dans les demandes de brevet français n° 2.445.509 et 2.531.203 au nom de THOMSON-BRANDT et 2.558.946 au nom de BRANDT-ARMELEMENTS.

Dans une première phase, repérée I, le vecteur V est accéléré par l'action de son propulseur P<sub>0</sub> et, ceci, sans correction de trajectoire, sur la ligne de visée initiale 30. Cette phase d'accélération peut se dérouler en plusieurs étapes, typiquement une première étape de forte accélération et une deuxième étape, dite de croisière, à accélération plus faible.

Au début de la phase suivante, repérée II et dite de guidage, le propulseur P<sub>0</sub> est largué, puis, durant toute cette phase, la trajectoire du projectile P<sub>R</sub> est susceptible d'être corrigée à l'aide du dispositif de guidage P<sub>1</sub>, conformément aux ordres reçus du sol sur le récepteur 22. L'angle de correction peut être fourni par exemple par un dispositif d'écartométrie au sol. Les corrections peuvent être de la sorte déclenchées lorsque nécessaires, à n'importe quel(s) moment(s) de la phase II, utilisant à chaque fois l'un des impulseurs pyrotechniques du barillet dans l'exemple de réalisation donné plus haut ; dans ce d mier cas, le choix de l'impulseur nécessite la connaissance de la position en roulis du projectile, ce qui peut être fourni classiquement par un gyroscope. La traj ctoire T du projectile P<sub>R</sub> se

distingue alors d la ligne de visée 30.

Enfin, au début de la troisième phase (III), les sous-projectiles sont éjectés du projectile  $P_R$ , toujours sur ordre venant du sol, et forment une gerbe G dont l'axe est la continuation de la trajectoire T, les sous-projectiles n'étant pas guidés. L'éjection intervient avant que la distance vecteur-cible soit nulle, la position du vecteur à l'instant du largage étant calculée et/ou mesurée au sol en temps réel (à l'aide d'un télémètre par exemple), l'ordre d'éjection des sous-projectiles étant transmis au vecteur de sorte que le flux des sous-projectiles soit optimal en fonction des critères "probabilité d'atteinte" et "probabilité de destruction en cas d'atteinte".

Il apparaît ainsi que l'utilisation d'une gerbe de sous-projectiles non guidés, donc plus simples que des sous-projectiles guidés, permet de simplifier le système de guidage du vecteur et rend possible l'utilisation d'un système pyrotechnique : en effet, il n'est ici pas nécessaire de donner au vecteur une trajectoire le menant à l'impact sur la cible (H) ou de le munir d'une fusée de proximité.

En outre, le largage de la partie propulseur ( $P_R$ ) avant la phase de guidage (II) permet également d'alléger le dispositif de pilotage.

Enfin, le fait que tous les ordres de guidage et de déclenchement sont reçus du sol et non élaborés à bord du vecteur, ce qui est rendu possible par le fait que la précision requise ici est moindre que pour un guidage à l'impact, contribue également à simplifier le vecteur.

Il est à noter toutefois que, dans le cas où les sous-projectiles sont du type à charge explosive, il est possible, notamment pour améliorer la probabilité de destruction de la cible, de doter tout ou partie des sous-projectiles de fusée de proximité et/ou de système d'explosion télécommandée du sol. Dans le cas où les sous-projectiles sont dotés d'un système d'explosion télécommandée, les explosions de tous les sous-projectiles concernés peuvent être soit simultanées, soit séquentielles ; ce dernier mode de fonctionnement permet d'optimiser le volume des points d'explosion par rapport à la position de la cible.

Il est à noter également que le propulseur  $P_0$  peut être supprimé dans le cas où les moyens de lancement fournissent au vecteur une énergie suffisante.

étant largués en gerbe (G) dans le voisinage de la cible (H), sur commande du sol.

2) Vecteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les impulseurs pyrotechniques sont disposés en barillet dans le projectile, que le vecteur comporte des moyens de détermination de la position en roulis du projectile et que les impulseurs sont commandés indépendamment les uns des autres pour assurer ladite correction de trajectoire.

3) Vecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comporte en outre des moyens propulseurs ( $P_0$ ) assurant la propulsion du vecteur (V) dans une première phase (I) de sa trajectoire, après son lancement et avant la phase de guidage (II).

4) Vecteur selon la revendication 3, caractérisé par le fait que les moyens propulseurs ( $P_0$ ) sont largués à la fin de la première phase.

5) Vecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les sous-projectiles (C) sont du type à énergie cinétique.

6) Vecteur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que les sous-projectiles (C) sont du type à charge explosive.

7) Vecteur selon la revendication 6, caractérisé par le fait que chacun des sous-projectiles comporte des moyens assurant son explosion sur commande reçue du sol.

8) Vecteur selon la revendication 7, caractérisé par le fait que l'explosion des sous-projectiles est commandée simultanément ou séquentiellement.

## Revendications

1) Vecteur guidé sol-air, caractérisé par le fait qu'il comporte des moyens formant projectile ( $P_R$ ), comportant des moyens de guidage ( $P_i$ ) et une pluralité de sous-projectiles (C) ; les moyens de guidage ( $P_i$ ) comportant des impulseurs pyrotechniques, commandés du sol et assurant, lors d'une phase (II) dite de guidage, la correction de la trajectoire du projectile et son guidage en direction d'une cible (H) ; les sous-projectiles (C) étant du type non guidé et

FIG.1

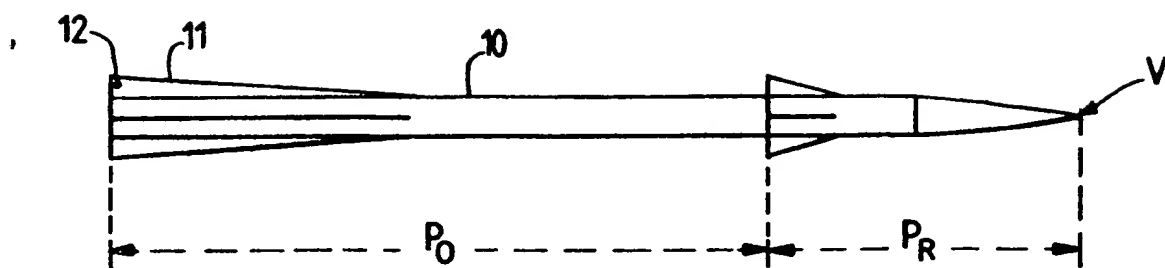
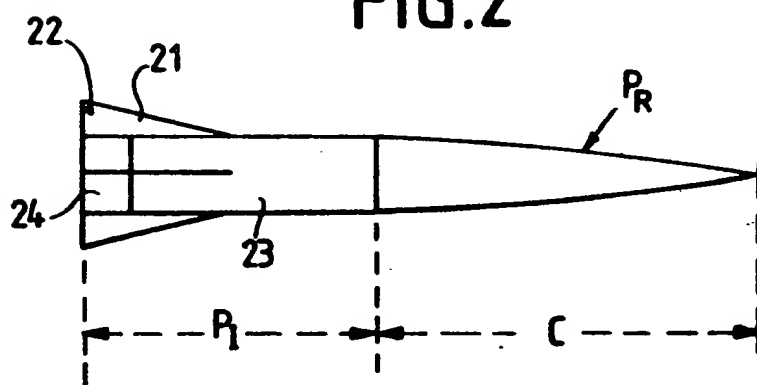
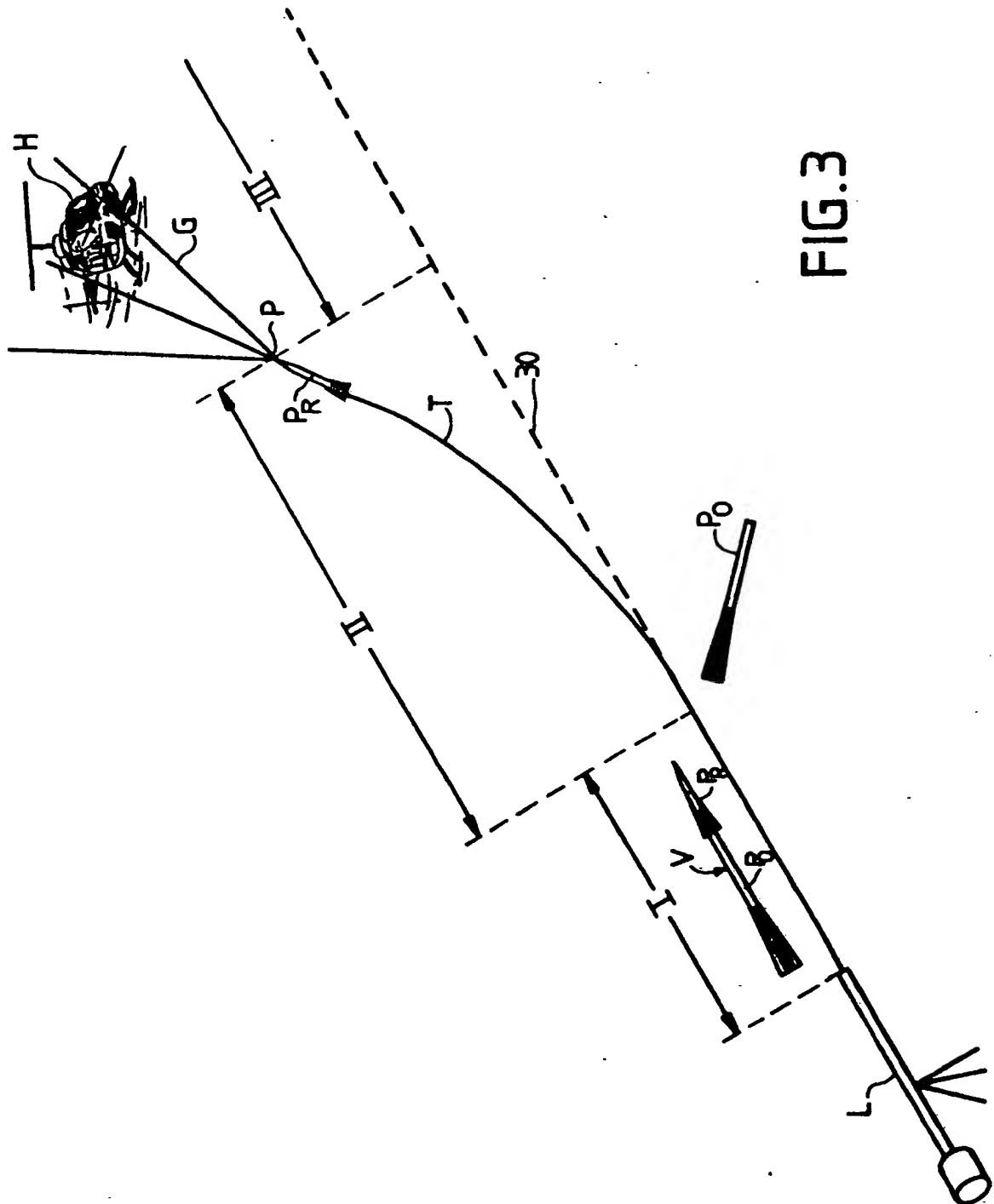


FIG.2





# FIG. 3



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 88 40 3066

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
Y,D	EP-A-0 028 966 (THOMSON-CSF) * Résumé; page 2, lignes 11-34; pages 3-10 *	1-7	F 42 B 15/033 F 42 B 13/50
	---		
Y	FR-A-2 308 903 (DIEHL) * Page 1, lignes 6-11,23-24; page 3, lignes 35-40; page 4; figures 3,4 *	1-4,6	
	---		
Y	FR-A-2 274 016 (DYNAMIT NOBEL) * Revendication 1; page 1, lignes 1-18 *	5,7	
	---		
A	US-A-3 034 115 (GRANTHAM) * Colonne 1, lignes 11-68 *	8	
	---		
A	US-A-3 757 696 (DERK) * Résumé *	8	
	-----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			F 42 B F 41 G F 42 C
Lieu de la recherche <b>LA HAYE</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>28-02-1989</b>	Examineur <b>RODOLAUSSE P.E.C.C.</b>
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b>			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ----- & : membre de la même famille, document correspondant	

DERWENT-ACC-NO: 1989-186618  
DERWENT-WEEK: 198926  
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Ground-to-air missile - has final stage equipped with kinetic or explosive sub-projectiles, controlled from ground

INVENTOR: ARNAUD, P; TRON, H ; WINAVER, A

PATENT-ASSIGNEE: THOMSON-BRANDT ARME[THOH]

PRIORITY-DATA: 1987FR-0017286 (December 11, 1987)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
EP 322270 A	June 28, 1989	F	006	N/A
FR 2624597 A	June 16, 1989	N/A	000	N/A

DESIGNATED-STATES: BE CH DE GB LI SE

CITED-DOCUMENTS: EP 28966; FR 2274016 ; FR 2308903 ; US 3034115 ; US 3757696

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
EP 322270A	N/A	1988EP-0403066	December 5, 1988

INT-CL\_(IPC): F41H011/02; F42B013/50 ; F42B015/03

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 322270A

BASIC-ABSTRACT: The ground-to-air guided missile consists of a two-stage projectile (V), the first stage of which is released after the initial launching thrust. The second stage carries a guidance system with thrusters, controlled from the ground to bring the projectile close to its intended target.

The final stage contains a series of sub-projectiles which are discharged in the vicinity of the target, on command from the ground. The sub-projectiles can be of kinetic energy type or have explosive charges, and they can be set off simultaneously or in sequence.

ADVANTAGE - Simpler guidance, reduced cost and improved effect.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.3/3

TITLE-TERMS:

GROUND AIR MISSILE FINAL STAGE EQUIP KINETIC EXPLOSIVE SUB PROJECTILE  
CONTROL  
GROUND

DERWENT-CLASS: Q79



SECONDARY-ACC-NO:  
Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1989-142520